

MARKUS – nur eine normale Bildungsstudie?

Dies ist die Ausarbeitung des Referates „MARKUS – nur eine normale Bildungsstudie?“ im Rahmen des Seminars zur Mathematikdidaktik bei Prof. Dr. Cohors-Fresenborg im Wintersemester 2002/03 an der Universität Osnabrück.

Es befaßt sich mit der Frage, was *MARKUS* überhaupt ist und was an *MARKUS* insbesondere für zukünftige Lehrer wichtig ist. Dargestellt werden hauptsächlich Ergebnisse und deren Interpretationen aus dem Projektbericht.

Dieses Dokument ist Copyright © Christian Datzko, 2003. Es wurde mit L^AT_EX 2_ε und M_IK_TE_X formatiert.

Christian Datzko
Matrikel-Nr.: 852245
Universität: Universität Osnabrück
Studiengang: Lehramt Gymnasium
Fächer: Mathematik und Musik
7. Semester (WS 2002/03)
Osnabrücker Str. 52
49134 Wallenhorst-Lechtingen
Telefon: 0541-6853370
Fax: 0541-6853380
Email: datzko@t-online.de

Stand der Datei: 25. März 2003.

Inhaltsverzeichnis

1	Stell Dir vor...	3
2	Überblick über <i>MARKUS</i>	4
2.1	Aufbau der Studie	4
2.2	Durchführung	7
3	Leistungen in Mathematik	10
3.1	MARKUS-T/-V	10
3.2	MARKUS-C	11
4	Kontext	15
4.1	Modell zur schulischen und familiären Sozialisation	16
4.2	Individueller Kontext	17
4.3	Schulischer Kontext	21
5	Unterricht	27
5.1	Überblick über Kategorien und Determinanten von Unterricht	27
5.2	Unterricht aus Sicht der Beteiligten	29
5.3	Auswirkungen von Unterricht	32
6	Rückblick: Ist <i>MARKUS</i> nur eine normale Bildungsstudie?	37
	Glossar	38
	Literaturverzeichnis	38

1 Stell Dir vor, Du würdest eine Bildungsstudie durchführen. . .

„Stell Dir vor, Du würdest eine Bildungsstudie durchführen. . .“ stellt einen vor die Frage, welche Erwartungen man selbst an eine Bildungsstudie hat. Diese sind von Person zu Person unterschiedlich und betonen unterschiedliche Aspekte von Bildung. Man kann verschiedene Personengruppen befragen (Schülerinnen und Schüler, Lehrerinnen und Lehrer, Eltern, Schulleiter, . . .), man kann sie zu verschiedenen Themen befragen (Schulleistung, Motivation, Erwartungshaltung, soziales Verhalten, . . .), man kann unterschiedliche Merkmale des Umfeldes (sozialer Kontext, Bildung der Eltern, finanzielle Ausstattung von Schulen, . . .) erheben und noch andere Daten erfassen. Erwartungen gehen aber noch weiter, indem sie Zusammenhänge (korrelativer oder kausaler Art) erfragen, oder gar Lösungsmöglichkeiten für bestimmte Probleme erwarten („Warum sind die deutschen Schülerinnen und Schüler so schlecht?“).

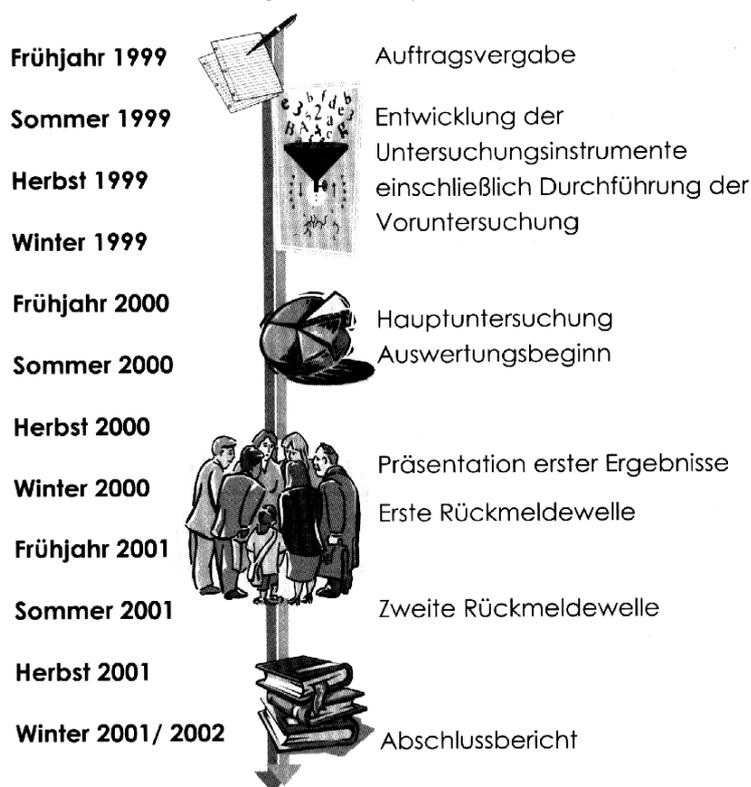
Solche Fragen haben sich die Projektleiter des Projektes *MARKUS – Mathematik-Gesamterhebung Rheinland-Pfalz: Kompetenzen, Unterrichtsmerkmale, Schulkontext* auch gefragt, als sie vom Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Weiterbildung (MBWW) des Landes Rheinland-Pfalz den Auftrag bekamen, dieses Projekt umzusetzen. Wie viele und welche der Erwartungen, die man selber an eine Bildungsstudie stellt, sie umgesetzt haben, soll in diesem Text zusammengefaßt und mit den dazugehörigen Ergebnissen und ihren möglichen Interpretationen vorgestellt werden. Dabei ist zu beachten, daß das Zielpublikum dieser Ausarbeitung Studierende der gymnasialen Mathematikdidaktik sind, was einen Schwerpunkt auf unterrichtliche Fragestellungen und Ergebnisse bedingt. Außerdem kann dies nur ein Abriß der gesamten Ergebnisse sein, wer genaueres wissen möchte, dem sei empfohlen, den Projektbericht [1] zu lesen oder sich im Internet unter <http://www-user.rhrk.uni-kl.de/~zentrum/markus/markus.html> zu informieren.

2 Überblick über *MARKUS*

In diesem Abschnitt wird ein kurzer Überblick über das Projekt *MARKUS* – *Mathematik-Gesamterhebung Rheinland-Pfalz: Kompetenzen, Unterrichtsmerkmale, Schulkontext* gegeben, damit man die nachfolgenden Abschnitte besser verstehen und einordnen kann. Als Ergebnis ist festzuhalten, daß *MARKUS* eine hohe Rücklaufquote von meist über 95% der Fragebögen hat und als Gesamterhebung, bei der alle 8.-Klässler getestet wurden, ein repräsentatives Bild der Situation in Rheinland-Pfalz darstellt. Wer das Projekt *MARKUS* schon kennt, kann diesen Abschnitt überspringen.

2.1 Aufbau der Studie

Abbildung 1: *Verlauf von MARKUS*



Das Projekt *MARKUS* ist groß und hat viele Aspekte. Deshalb ist in Abbildung 1 ein grober Überblick über den **zeitlichen Verlauf des Projektes** gegeben. Vom Frühjahr 1995 bei der Vergabe des Auftrags vom Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Weiterbildung (MBWW) des Landes

Rheinland-Pfalz an die Universität Koblenz-Landau, Campus Landau bis zum Frühjahr 2000 liefen die Vorbereitungen, im Sommer 2000 fand dann die Hauptuntersuchung an allen 8. Klassen (gegen Ende des Schuljahres) des Landes Rheinland-Pfalz statt und im Anschluß daran wurden die Ergebnisse durch die Auswertung der Hauptuntersuchung erarbeitet und bis zum Jahr 2002 präsentiert. Damit ist das Projekt *MARKUS* allerdings noch nicht beendet, im Moment wird daran gearbeitet, eine Datenbank zu erstellen, aufgrund deren Basis weitere und detaillierte Forschungen möglich sind. Eine zweite Rückmeldewelle, die im Vergleich zur ersten Rückmeldewelle mit Beispielen angereichert wurde, wurde dabei erst nötig, als die erste Rückmeldewelle Fragen offen lies und die Interpretation der dargestellten Ergebnisse nicht offensichtlich war.

Die **Hauptuntersuchung** enthält mehrere Elemente: einen Mathematiktest, einen Schülerfragebogen, einen Lehrerfragebogen und einen Schulleiterfragebogen. Auf einen möglichen Elternfragebogen wurde verzichtet, da zum einen die Rücklaufquote als zu gering angenommen wurde und ein Teil der Fragen, die den Eltern gestellt werden könnten, auch von den Schülerinnen und Schülern beantwortet werden konnten.

Der **Mathematiktest** untergliedert sich wiederum in drei Tests: MARKUS-T, der eine internationale Vergleichbarkeit der Ergebnisse durch TIMSS-Aufgaben¹ sicherstellt, MARKUS-V, der die Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler überprüft, und MARKUS-C, der sich am Curriculum des jeweiligen Bildungsganges (Hauptschule, Realschule oder Gymnasium) orientiert.

MARKUS-T besteht aus ausgewählten Aufgaben der TIMS-Studie. Durch sie soll die Relevanz von *MARKUS* erhöht werden, wenn die Ergebnisse von MARKUS-T und TIMSS ähnlich sind. Dies ist wichtig, da die Relevanz von Vergleichsstudien wie *MARKUS* von vielen Seiten in Frage gestellt wird (insbesondere von den Seiten, für die die Ergebnisse ungemütlich sind). Außerdem sind die TIMSS-Aufgaben erprobt und werden als gut angesehen. Wenn zusätzlich noch eine hohe Korrelation² zwischen MARKUS-T-Ergebnissen und MARKUS-C-Ergebnissen existiert, wird die Relevanz von TIMSS erhöht, da dann das Argument, die TIMSS-Aufgaben seien nicht am Curriculum orientiert und damit seien die Ergebnisse von TIMSS nicht realitätsnah, entkräftet würde.

MARKUS-V bezieht sich auf die Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler. Hier wird Stoff abgefragt, der zu Beginn des 8. Schuljahres bekannt

¹TIMSS = Third International Mathematics and Science Study, siehe auch <http://timss.bc.edu/>; die Aufgaben wurden aus TIMSS 1995 genommen.

²Korrelation: siehe Glossar

sein sollte. Allerdings ist dieser Vorkenntnis-Test ein wenig mit Vorsicht zu genießen, da zum einen die Vorkenntnisse später erfragt wurden, als sie gekannt sein sollten, und zum anderen Lehrerinnen und Lehrer bei besonders schwachen Klassen Vorkenntnisse nachgeholt haben könnten, um überhaupt im Stoff voran kommen zu können.

Die Aufgaben zu MARKUS-T und MARKUS-V sind in einem Testheft zusammengefaßt. Dieses kann vom Internet unter dem URL http://www-user.rhrk.uni-kl.de/~zentrum/markus/markus_mathe2.pdf komplett heruntergeladen werden.

MARKUS-C³ ist ein Test mit Aufgaben, die eindeutig am Curriculum der einzelnen Bildungsgänge (Hauptschule, Realschule, Gymnasium) orientiert sind. Dies ergibt vier verschiedene Testheft-Niveaus (der Bildungsgang Hauptschule ist in Grundkurs und Aufbaukurs unterteilt). Die einzelnen Testhefte sind aber trotz unterschiedlicher Aufgaben vergleichbar⁴.

Im **Schülerfragebogen**⁵ wurden verschiedenste Angaben erhoben, unter anderem soziodemographische Angaben wie das soziale Umfeld, das Elternhaus und die Bildung der Eltern, Angaben zur Einschätzung des erlebten Unterrichts, zur Motivation, Lernhaltung, und zur Hausaufgabenzeit. Diese Angaben wurden zum einen zu Klassen-Durchschnitten verarbeitet, die sowohl an die Lehrerin bzw. den Lehrer zurückgemeldet wurden, als auch anonymisiert für Korrelationen auf Klassen-Ebene verwendet wurden, zum anderen wurden sie auch individuell anonymisiert und für individuelle Korrelationen verwendet.

Ähnliches gilt für den **Lehrerfragebogen**⁶, der vor allem Fragen zur Klasse, zur Didaktik und zur Person enthält. Der **Schulleiterfragebogen**⁷ enthält vor allem Fragen zur Schule und zum Umfeld, insbesondere zur Teilnahme an Projekten zur Bildungsforschung und zu besonderen Maßnahmen auf Schulebene, und zur Person der Schulleiterin bzw. des Schulleiters, um die einzelnen Angaben in Verbindung setzen zu können. Auch hier wurden die Daten anonymisiert.

Damit sind die **Ziele von MARKUS** klar gesteckt:

- Standortbestimmung

³Unter http://www-user.rhrk.uni-kl.de/~zentrum/markus/markus_materialien.html sind alle Testhefte zu MARKUS-C unter der Bezeichnung „Mathematiktestheft Teil 1“ verfügbar.

⁴Zur Vergleichbarkeit von Testheften mit unterschiedlichen Aufgaben verweise ich auf den Vortrag von Julia Hille (jhille@uos.de) im selben Seminar.

⁵http://www-user.rhrk.uni-kl.de/~zentrum/markus/markus_SchuelerFB.pdf

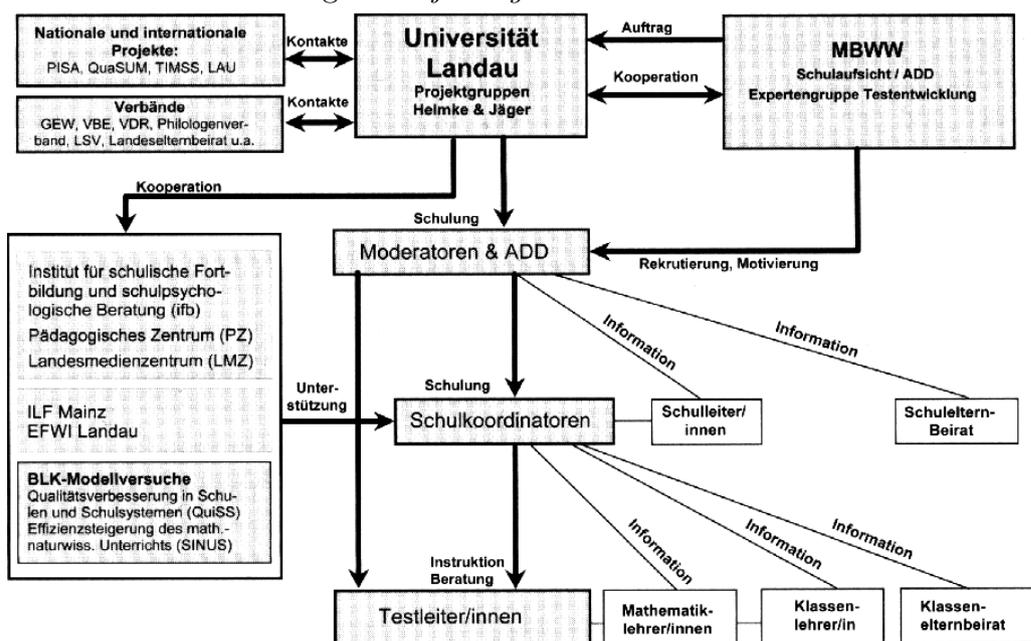
⁶http://www-user.rhrk.uni-kl.de/~zentrum/markus/markus_LehrerFB.pdf

⁷http://www-user.rhrk.uni-kl.de/~zentrum/markus/markus_SchulleiterFB.pdf

- Empirische Wissensbasis für Maßnahmen der Schul- und Unterrichtsentwicklung erstellen
- Ausführliche Rückmeldung der Ergebnisse an Schulen und Lehrkräfte direkt sowie anonymisiert an die Allgemeinheit
- Untersuchung von Zusammenhängen zwischen Daten
- Erstellen einer Datenbank für Forschungszwecke (noch nicht fertig)

2.2 Durchführung

Abbildung 2: Projektorganisation von MARKUS



Die **konkrete Umsetzung** der eben genannten Inhalte des Projektes *MARKUS* erfordert einen besonderen organisatorischen Aufwand. Insbesondere die Aufgabe, eine Gesamterhebung in einem Flächen-Bundesland durchzuführen, erfordert ein großes Netzwerk. Die Universität Koblenz-Landau, Campus Landau hat sich dabei für ein Moderatoren-Konzept entschieden. Dabei verbinden Moderatoren, die in direktem Kontakt zur Projektgruppe stehen die unterschiedlichen betroffenen Gruppen. Damit soll eine möglichst hohe Verknüpfung und durch Miteinbeziehen verschiedenster Gruppen eine

hohe Akzeptanz erreicht werden. Die Abbildung 2⁸ stellt die einzelnen beteiligten Gruppen und ihre Verbindungen untereinander schematisch dar.

Tabelle 1: *Zeitlicher Verlauf des Testtages*

5'	Austeilen der Testhefte (MARKUS-C) und Schülercodes
5'	Gemeinsame Erarbeitung der Hinweise auf dem Testbogen
40'	Bearbeitung des Testheftes (MARKUS-C)
3'	Pause und Austeilen der Testhefte (MARKUS-T/V)
14'	Bearbeitung des Testheftes (MARKUS-T/V)
7'	Einsammeln der Test-Antwortbögen, Austeilen der Schülerfragebögen
23'	Bearbeitung der Schülerfragebögen
	Einsammeln der Schülerfragebögen

Die Tabelle 1 gibt einen Überblick über den **zeitlichen Ablauf des Testtages**. Hier wird besonders deutlich, daß nur sehr begrenzte Zeit für die einzelnen Teile der Untersuchung zur Verfügung stand. Daß trotz der geringen Zeit die Ergebnisse aussagekräftig sind, ist zwar auf den ersten Blick erstaunlich, aber auf den zweiten Blick (insbesondere, wenn man sich die Größe der Stichprobe anschaut und eine geschickte Wahl der Aufgaben voraussetzt) verständlich. Die Fragebögen an Lehrerinnen und Lehrer sowie an Schulleiterinnen und Schulleiter wurden separat verschickt.

Als ersten Erfolg der Bemühungen kann die **Rücklaufquote** der Daten angesehen werden. Während die Teilnahme für Schülerinnen und Schüler verbindlich war (kranke oder anderweitig verhinderte Schülerinnen und Schüler wurden nachgetestet) und von daher eine hohe Quote zu erwarten war, erstaunt die sehr hohe Rücklaufquote der Fragebögen der Lehrerinnen und Lehrer und Schulleiter, die immer über 90% liegen und sogar in allen bis auf einen Fall über 95% liegen. In Tabellen 2 und 3 sind diese Daten präsentiert.

Besonders hinzuweisen ist auf zwei besondere Schulformen in Rheinland-Pfalz. Die **Duale Oberschule (DOS)** ist ein Modellversuch in Rheinland-Pfalz mit dem Ziel, allgemeinbildende und berufsbildende Ziele unter einem Dach zu vereinen. An ihr können Hauptschul- und Realschulabschlüsse gemacht werden, eine Fachhochschulreife ist in einem zusätzlichen Schuljahr auch möglich. Die **Regionale Schule (RegS)** ist eine Schule, die Hauptschule und Realschule unter einem Dach vereint. Beide Schulformen sind integrierte Systeme, die der Integrierten Gesamtschule ähnlich sind. Aufgrund der kleinen Schülerzahlen sind sie jedoch nur am Rande interessant.

⁸ADD = Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion (für Moderatoren-Schulung und -Kontakt zuständig)

Tabelle 2: Größe der Stichprobe

<i>Bildungsgang</i>	<i>Schulart</i>	<i>Schülerzahl</i>
Gymnasium	Gymnasium	10598
	Integrierte Gesamtschule	471
Realschule	Realschule	9651
	Integrierte Gesamtschule	723
	Regionale Schule	949
	Duale Oberschule	32
Hauptschule-Aufbaukurs	Hauptschule	4952
Hauptschule-Grundkurs	Hauptschule	8343
	Integrierte Gesamtschule	682
	Regionale Schule	1065
	Duale Oberschule	54
Insgesamt		37520

Tabelle 3: Rücklauf der Fragebögen

	<i>Lehrer</i>			<i>Schulleiter</i>		
<i>Gymnasium</i>	622	642	96,9%	209	213	98,1%
<i>Realschule</i>	381	395	96,5%	100	104	96,2%
<i>Hauptschule</i>	416	437	95,2%	117	123	95,1%
<i>Integrierte Gesamtschule</i>	101	104	97,1%	16	16	100,0%
<i>Regionale Schule</i>	210	216	97,2%	56	58	96,6%
<i>Duale Oberschule</i>	44	44	100,0%	9	10	90,0%
<i>Insgesamt</i>	1774	1838	96,5%	507	524	96,8%

Über 60% der Lehrer wünschten eine persönliche Rückmeldung.

3 Leistungen in Mathematik

MARKUS hat verschiedene Bereiche mathematischer Leistung getestet. Dabei ist festzuhalten, daß die Ergebnisse sich im Rahmen des Erwarteten bewegen (vor allem im Vergleich zu TIMSS, wobei allerdings Rheinland-Pfalz dazu tendiert, eine bessere Leistung zu haben als der bundesdeutsche Durchschnitt). Das Gymnasium liegt vor der Realschule, diese liegt vor dem Hauptschul-Aufbaukurs und dieser vor dem Hauptschul-Grundkurs.

Interessant ist noch, daß der Erklärungsanteil der Schule an der Mathematikleistung 38,2% beträgt, ein recht hoher Anteil. Auch der Vergleich der Schularten untereinander liegt im Erwarteten: die integrierten Schularten sind (mit Ausnahme der Regionalen Schule) alle ein wenig schlechter als die traditionellen dreigliedrigen Schularten. Diese Unterschiede sind jedoch nicht sehr groß.

3.1 MARKUS-T/-V

Abbildung 3: Mathematikleistungen bei *MARKUS-T* und *TIMSS*

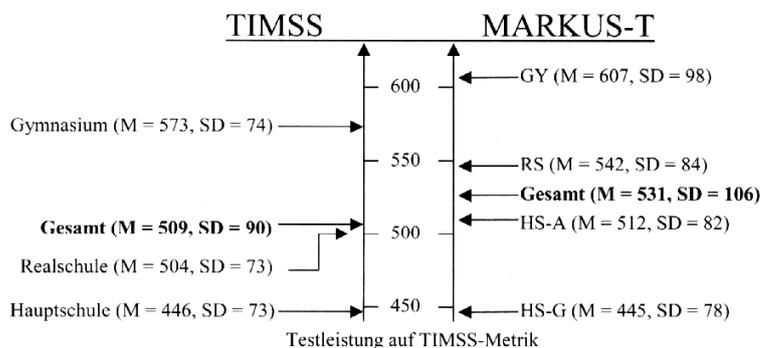


Abbildung 3 stellt die Ergebnisse von **MARKUS-T** im Vergleich zu den Ergebnissen von TIMSS dar. Allerdings ist dieser Vergleich mit Vorsicht zu genießen: zum einen sind die Aufgaben von MARKUS-T nur eine Auswahl der TIMSS-Aufgaben, und zum anderen sind die Testbedingungen bei MARKUS-T andere als bei TIMSS. Deshalb sollte man vor allem festhalten, daß die Ergebnisse ungefähr gleich sind, allerhöchstens kann man eine leichte Tendenz feststellen, daß die Schülerinnen und Schüler in Rheinland-Pfalz geringfügig besser sind als der Bundesdurchschnitt. Wichtig ist aber vor allem, daß die Ergebnisse ungefähr gleich sind. Denn dadurch wird zum einen die Relevanz von MARKUS-T gestärkt und zum anderen werden die Ergebnisse von TIMSS auf der Ebene der Gesamterhebung verstärkt – wer die Relevanz

der Stichprobe von TIMSS oder anderen Studien wie PISA in Frage stellt, hat es nun schwerer, zu argumentieren.

Insbesondere existiert eine Korrelation⁹ von 0.61 zwischen den MARKUS-T-Ergebnissen und den MARKUS-C-Ergebnissen.¹⁰ Dies kann so interpretiert werden, daß TIMSS, trotzdem sie nicht am Curriculum orientiert ist, Aussagekraft über die Mathematikfähigkeiten im Rahmen des zu Unterrichtenden hat.

Zu **MARKUS-V** liegen keine gesonderten Ergebnisse vor, diese Werte sind vor allem in Hinblick auf Korrelationen mit anderen Daten wichtig.

3.2 MARKUS-C

Tabelle 4: *MARKUS-C im Vergleich der Bildungsgänge*

<i>Bildungsgang</i>	<i>Schülerzahl</i>	<i>Mittelwert</i>	<i>Standardabweichung</i>
<i>GY</i>	11069	339	42,8
<i>RS</i>	11355	306	36,9
<i>HS-A</i>	4952	278	33,9
<i>HS-G</i>	10144	262	42,2

Metrik: MW=300, SD=50

Tabelle 4 stellt die Mittelwerte¹¹ und Standardabweichungen¹² von MARKUS-C dar. Auch hier werden die erwarteten Unterschiede zwischen den einzelnen Bildungsgängen (wie schon bei MARKUS-T) deutlich. Es ist jedoch auch festzuhalten, daß die Standardabweichungen so groß sind, daß es erhebliche Überlappungen gibt. Dies wird in Abbildung 4, die die Mathematikleistungen in *MARKUS* insgesamt darstellt, optisch deutlich.

In Tabelle 5 sind die einzelnen Bildungsgänge zusätzlich nach den Schularten aufgeschlüsselt. Auffallend ist hierbei, daß die „reinen“ Schularten tendenziell besser sind, als die integrierten. Allerdings sind diese Unterschiede nicht statistisch signifikant¹³ bis auf:

- Gymnasium am Gymnasium gegen Gymnasium an der Integrierten Gesamtschule: kleiner Effekt¹⁴

⁹Korrelation: siehe Glossar

¹⁰Dieser Wert ist leider nicht im Projektbericht zu *MARKUS* enthalten, er kann unter [http://www-user.rhrk.uni-kl.de/~balzer/download/EP2001-15\(4\)_jaeger-balzer.pdf](http://www-user.rhrk.uni-kl.de/~balzer/download/EP2001-15(4)_jaeger-balzer.pdf) gefunden werden.

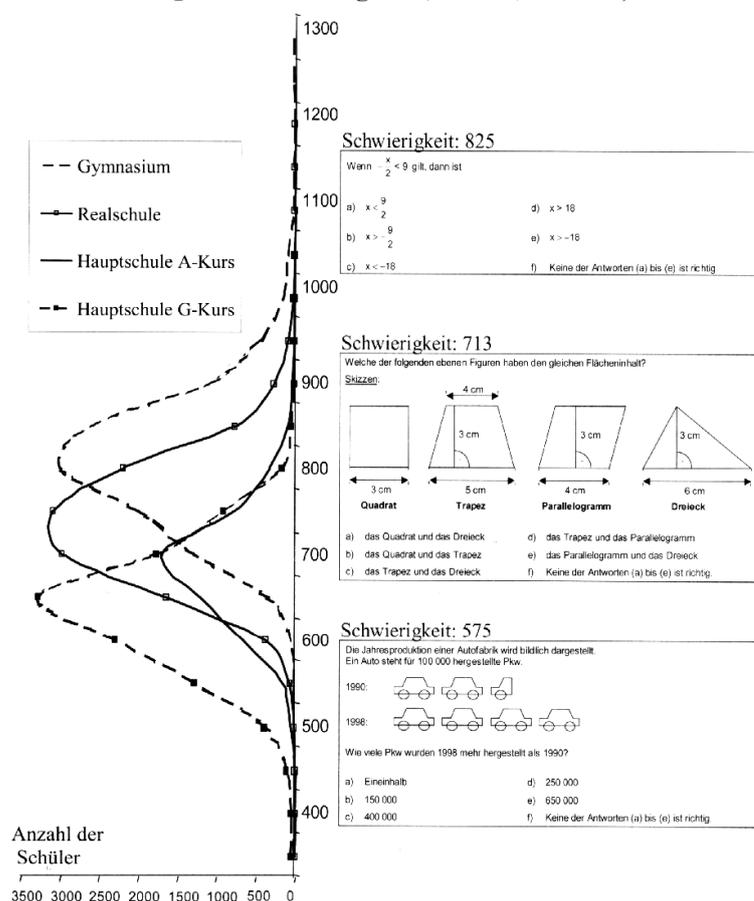
¹¹Mittelwert: siehe Glossar

¹²Standardabweichung: siehe Glossar

¹³statistisch signifikant: siehe Glossar

¹⁴Effekt: siehe Glossar

Abbildung 4: Mathematikleistung bei MARKUS insgesamt
Fähigkeit / Schwierigkeit ($M = 700$, $SD = 100$)



- Realschule an der Realschule gegen Realschule an der Integrierte Gesamtschule: kleiner Effekt
- Realschule an der Integrierte Gesamtschule gegen Realschule an der Duale Oberschule: großer Effekt
- Hauptschule Grundkurs an der Hauptschule gegen Hauptschule Grundkurs an der Regionale Schule: sehr kleiner Effekt
- Hauptschule Grundkurs an der Integrierte Gesamtschule gegen Hauptschule Grundkurs an der Regionale Schule: mittlerer Effekt

Abbildung 4 zeigt ein detailliertes Bild von den Mathematikleistungen der Schülerinnen und Schüler der verschiedenen Bildungsgän-

Tabelle 5: *MARKUS-C im Vergleich der Schularten*

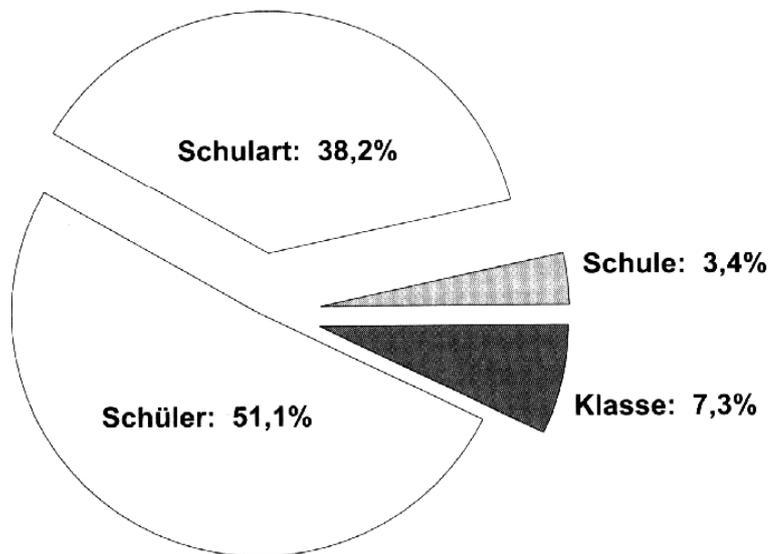
<i>Bildungsgang</i>	<i>Schulart</i>	<i>Schülerzahl</i>	<i>Mittelwert</i>	<i>Standardabweichung</i>
<i>GY</i>	<i>GY</i>	10598	340	43,0
	<i>IGS</i>	471	325	35,9
<i>RS</i>	<i>RS</i>	9651	307	36,9
	<i>IGS</i>	723	293	34,7
	<i>RegS</i>	949	304	36,8
	<i>DOS</i>	32	291	33,8
<i>HS-A</i>	<i>HS</i>	4952	278	33,9
<i>HS-G</i>	<i>HS</i>	8343	261	41,4
	<i>IGS</i>	682	259	40,6
	<i>RegS</i>	1065	270	39,3
	<i>DOS</i>	54	254	41,0

Metrik: MW=300, SD=50

ge in Rheinland-Pfalz insgesamt. Deutlich erkennbar sind die großen Überlappungen. Auch scheint der Bildungsgang Hauptschule-Aufbaukurs seinen Zweck zu erfüllen: die Schülerinnen und Schüler dieses Bildungsganges brauchen sich vor denen des Bildungsganges Realschule nicht zu verstecken. Neben der Graphik sind noch drei Beispielaufgaben, die die Schwierigkeit verdeutlichen sollen. Ihre Schwierigkeit wird über ihre Lösungswahrscheinlichkeit ermittelt.

In Abbildung 5 werden die **Erklärungsanteile**¹⁵ an der Mathematikleistung der Schülerinnen und Schüler in *MARKUS* dargestellt. Dies soll einen Überblick zur Einordnung der Informationen der nächsten Kapitel geben. Bei der Interpretation der Daten ist jedoch ein wenig Vorsicht geboten: es wäre falsch, die Schuld an der Leistung der Schülerinnen und Schüler den Schulen in die Schuhe zu schieben – die Schulwahl ist auch von der Leistung der Schülerinnen und Schüler abhängig. Trotzdem ist es ein erstaunlich hoher Anteil.

¹⁵Erklärungsanteil: siehe Glossar

Abbildung 5: *Erklärungsanteile an der Leistung*

4 Kontext

Was macht *MARKUS* zu einer besonderen Studie? Nicht die Leistungsdaten, die im Rahmen des üblichen liegen, sondern die Untersuchungen zum Kontext und zum Unterricht. Hierzu zuerst ein wenig Theorie zum Einordnen und danach deskriptive und korrelative¹⁶ Ergebnisse.

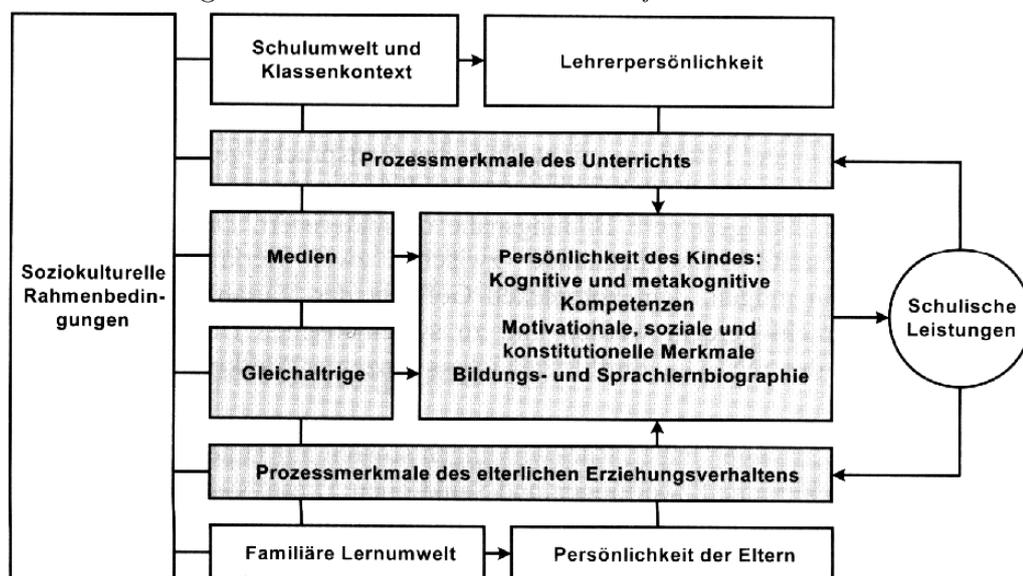
Wichtige Ergebnisse sind:

- Während die Bildung der Eltern (repräsentiert durch ihren höchsten Schulabschluß) sich stark auf die Wahl der Schule der Schülerinnen und Schüler auswirkt, trägt sie danach zur individuellen Leistung der Schülerinnen und Schüler kaum bei.
- Schülerinnen und Schüler unterschiedlicher Sprachherkunft erbringen unterschiedliche Leistungen. Die Aussage „Ausländer verschlechtern die Ergebnisse“ stimmt so allgemein nicht. Zum einen korreliert zwar ein hoher Anteil von Schülerinnen und Schülern mit nicht-deutscher Muttersprache mit schlechteren Mathematikleistungen, aber nur bestimmte Sprachherkünfte bedingen dies.
- Anders als oftmals gesagt, wirken sich individueller TV- und Videokonsum sowie Computerspiele nicht auf die Mathematikleistung aus (von extremen Ausnahmen von 5 oder mehr Stunden pro Tag abgesehen). Erst auf Klassenebene wirkt sich kollektiver TV- und Videokonsum negativ aus.
- Die Klassengröße hat auf die Leistung von Schülerinnen und Schülern keinen großen Einfluß, wohl aber auf die Belastung der Lehrerinnen und Lehrer.
- Die Anzahl der Unterrichtsstunden hat allgemein keinen Einfluß auf die Leistungen der Schülerinnen und Schüler.
- Entgegen weit verbreiteter Ansicht sind Mädchen nicht viel besser oder schlechter in Mathematik als Jungen. Daß innerhalb jedes einzelnen Bildungsganges Jungen besser sind als Mädchen, liegt daran, daß der Mädchenanteil in höheren Bildungsgängen größer ist.
- Bildungsferne erklärt 59,23% der individuellen Leistungsunterschiede. Allerdings wird dieses durch die Wahl der Schule kompensiert, nur in der Hauptschule erklärt es dann noch 9,47% der Unterschiede, in den anderen Bildungsgängen ist nichts mehr meßbar.

¹⁶Korrelation: siehe Glossar

4.1 Modell zur schulischen und familiären Sozialisation

Abbildung 6: Modell der schulischen und familiären Sozialisation



Schule, Elternhaus und Schülerin/Schüler stehen in einem komplexen Verhältnis zueinander. Es gibt verschiedenste Einflüsse der einzelnen Gruppen untereinander, insbesondere was die schulischen Leistungen von Schülerinnen und Schülern anbelangt. Diesen Sachverhalt stellt die Abbildung 6 dar. Dabei ist dieses Modell längst nicht als vollständig zu verstehen sondern nur als grobe Übersicht.

Bei Korrelationen verschiedener Größen miteinander ist deshalb Vorsicht geboten, *MARKUS* kann zwar Zusammenhänge aufzeigen, aber kausale Richtungen dieser Zusammenhänge (ob also z.B. die schulische Leistung ein Ergebnis der Lernmotivation oder die Lernmotivation ein Ergebnis der schulischen Leistung ist) sind prinzipiell Gegenstand der Interpretation.

Da nicht alles gemessen werden konnte, wurden bei *MARKUS* **verschiedene Aspekte**, die sich zum einen in anderen Studien als wichtig herausgestellt haben oder die zum anderen der Projektgruppe interessant erschienen ausgesucht. Diese sind:

- sozioökonomisches Milieu, gemessen durch den Schulabschluss der Eltern
- soziokulturelles Milieu
 - Kulturbesitz

- kommunikationstechnischer Besitz
- Lernbesitz
- Bildungsnähe (zusammengefasst aus sozioökonomischem und soziokulturellem Milieu)
- sprachlicher Hintergrund
- elterliche Erwartung der Leistungsposition in der Klasse/Mathenote
- elterliche Unterstützung bei Hausaufgaben
- Nachhilfe
- Zeit für TV-/Videokonsum und Computerspiele

Von diesen gemessenen Aspekten stelle ich jedoch nicht alle Ergebnisse vor, sondern wiederum nur diejenigen, die mir hervorhebenswert erscheinen: Schulabschluss der Eltern (als Determinante für das soziale Umfeld), Sprachherkunft (weil es erstaunliche Ergebnisse sind und weil heute viel darüber diskutiert wird), TV-/Videokonsum (weil hier weit verbreitet Fehlvorstellungen herrschen), Unterrichtszeit und Klassengröße.

In Bezug auf das in Abbildung 6 vorgestellte Modell wird in diesem Kapitel hauptsächlich der untere und linke Teil erfaßt und der Mathematikleistung gegenübergestellt. Der obere Teil dieses Modelles wird im nächsten Kapitel zum Unterricht behandelt.

4.2 Individueller Kontext

Was für Auswirkungen haben die individuellen Voraussetzungen (seien sie nun anlage- oder umweltbedingt oder gar nur das familiäre Umfeld der Schülerinnen und Schüler betreffend) auf die Leistung?

In Abbildung 7 wird deutlich, daß der **Abschluß und die daraus oftmals resultierende Bildungsnähe der Eltern** direkt mit den Mathematik-Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu tun hat. Der Durchschnitt der Schülerinnen und Schüler, deren Eltern z.B. einen Hochschulabschluß haben, ist eindeutig höher als der der Schülerinnen und Schüler, deren Eltern z.B. einen Realschulabschluß haben. Dabei gibt es keine großen Unterschiede zwischen Vater und Mutter.

Allerdings muß man diese Daten im Zusammenhang mit einer anderen Statistik sehen: Tabelle 6 zeigt deutlich auf, daß diese Unterschiede sich

Abbildung 7: Mathematikleistung in Abhängigkeit vom Schulabschluß der Eltern

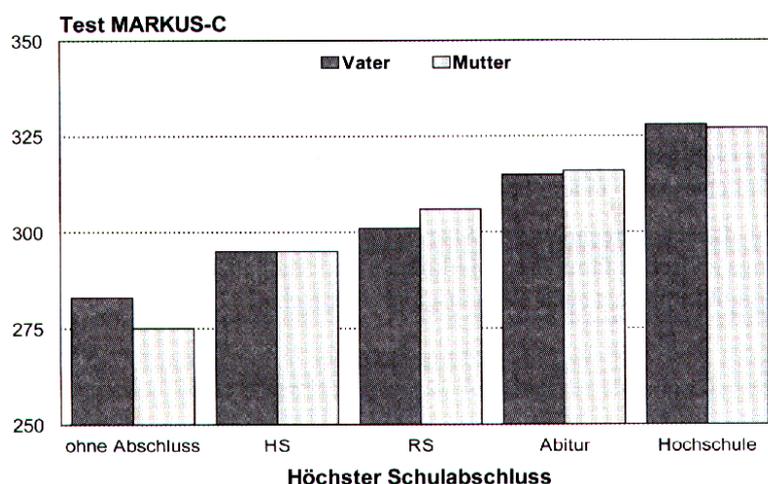


Tabelle 6: Mathematikleistung im Zusammenhang mit der Bildungsnähe der Eltern

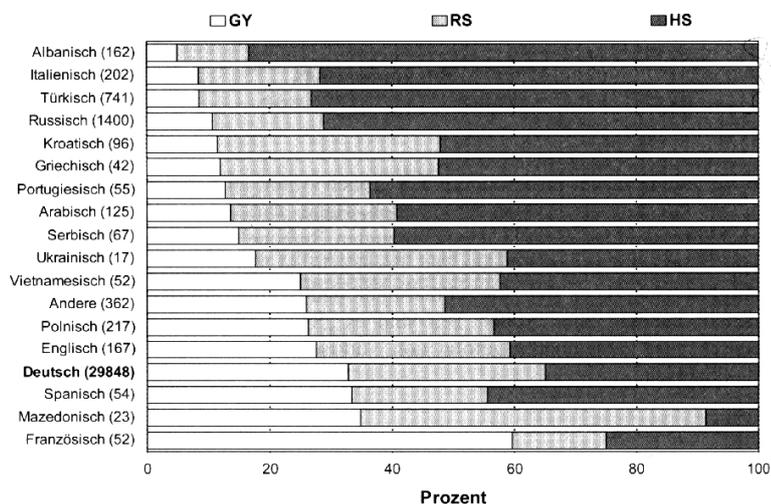
	<i>insg.</i>	<i>HS</i>	<i>RS</i>	<i>GY</i>
<i>Bildungsnähe der Eltern</i>	0,31	0,10	0,03	0,07

hauptsächlich in der Wahl einer der verschiedenen weiterführenden Bildungsgänge niederschlägt – innerhalb der einzelnen Bildungsgänge macht es keine Unterschiede mehr.

Besonders interessant sind die **Zusammenhänge der schulischen Leistung mit der Sprachherkunft der Schülerinnen und Schüler**. Hierbei ist hervorzuheben, daß anders als bei anderen Studien nicht das Herkunftsland der Schülerinnen und Schüler sondern deren Muttersprache erhoben wurde. Auf diese Weise versucht man ein besseres Bild davon zu bekommen, inwiefern eine nicht-deutsche Muttersprache ein Vor- bzw. Nachteil gegenüber Deutsch als Muttersprache darstellt.

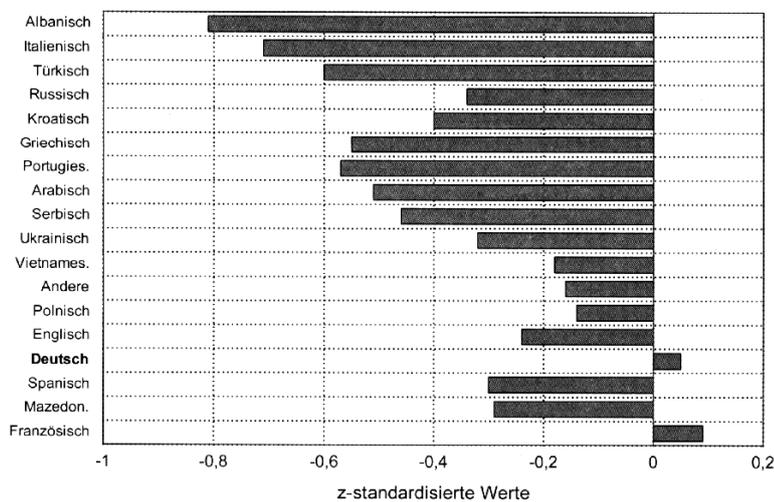
In Abbildung 8 ist die Verteilung der Schülerinnen und Schüler nach Sprachherkunft auf die einzelnen Bildungsgänge aufgetragen. Die Daten sind nach prozentualem Anteil der Schüler einer Sprachherkunft am Gymnasium sortiert. In Klammern hinter den Sprachnamen ist die jeweilige Anzahl der Schülerinnen und Schüler angegeben. Dabei fallen positiv die französischsprachigen Schülerinnen und Schüler auf und negativ die türkischsprachigen, italienischsprachigen und russischsprachigen Schülerinnen und Schüler, insbesondere weil diese so viele sind. Gerade die türkischsprachigen und italienischsprachigen Schülerinnen und Schüler dürften Kinder von Gastarbeitern

Abbildung 8: Verteilung der Schüler nach Sprachherkunft auf die Bildungsgänge



sein, die vielleicht schon in der 2. und 3. Generation in Deutschland leben, was die Frage aufwirft, inwieweit Integration stattgefunden hat.

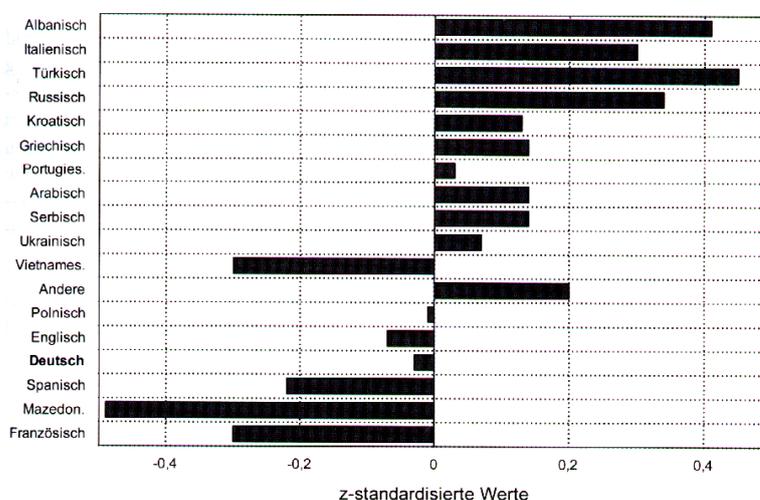
Abbildung 9: Mathematikleistung der Schülerinnen und Schüler nach Sprachherkunft



In Abbildung 9 sind nun die Mathematikleistungen der Schülerinnen und Schüler gegliedert nach Sprachherkunft aufgetragen. Die Reihenfolge der Sprachnamen ist zur besseren Vergleichbarkeit dieselbe wie in Abbildung 8. Sofort sieht man auch, daß außer den deutschsprachigen Schülerinnen und

Schülern als einzige die französischsprachigen Schülerinnen und Schüler besser als der Mittelwert¹⁷ sind. Dieses deckt sich damit, daß französischsprachige Schülerinnen und Schüler eher auf dem Gymnasium zu finden sind. Auch positiv hervorzuheben ist die Mathematikleistung russischsprachiger Schülerinnen und Schüler: wenn man vom Durchschnitt der Mathematikleistung ausgehen würde, müßten viel mehr russischsprachige Schülerinnen und Schüler auf Gymnasium und Realschule sein als sie es tatsächlich sind.

Abbildung 10: *Lernmotivation der Schülerinnen und Schüler nach Sprachherkunft*



Besonders interessant in diesem Zusammenhang ist die Abbildung 10. Hier scheint eine negative Korrelation zwischen Lernmotivation der Schülerinnen und Schüler und ihrer Mathematikleistung zu existieren. Allerdings gibt es auf individueller Ebene eine Korrelation von 0,18 (Hauptschule), 0,22 (Realschule) und 0,26 (Gymnasium). Daher muß man sagen: trotz hoher Lernmotivationen bestimmter Sprachherkünfte (z.B. italienisch und türkisch) sind die Mathematikleistungen der Schülerinnen und Schüler nicht gut. Dies ist eine Aufgabe, die ernst genommen werden muß, wenn man alle Schülerinnen und Schüler fördern möchte. Gerade bei den beiden Sprachherkünften italienisch und türkisch ist aufgrund der hohen Anzahl der Schülerinnen und Schüler (2,5% der Schülerinnen und Schüler sind entweder italienischsprachig oder türkischsprachig!) dieser Aufwand auch gerechtfertigt.

In den letzten Jahren wurde viel über die Auswirkungen von TV- und Videokonsum und Computerspielen geredet. Ereignisse wie das Attentat in

¹⁷Mittelwert: siehe Glossar

Erfurt¹⁸ haben berechnete Fragen danach gestellt, was für Auswirkungen die Medien auf Schülerinnen und Schüler haben.

Tabelle 7: *Mathematikleistung in Abhängigkeit von TV- und Videokonsum und Computerspielen*

	<i>HS</i>		<i>RS</i>		<i>GY</i>	
	<i>w</i>	<i>m</i>	<i>w</i>	<i>m</i>	<i>w</i>	<i>m</i>
<i>TV und Video</i>						
<i>Mathematiktest</i>	-0,01	0,00	0,01	-0,01	-0,06	-0,06
<i>Mathematiknote</i>	0,03	-0,01	0,03	-0,04	-0,08	-0,08
<i>Deutschnote</i>	-0,01	-0,04	-0,04	-0,05	-0,10	-0,12
<i>Computerspiele</i>						
<i>Mathematiktest</i>	-0,05	-0,02	-0,03	-0,01	-0,02	-0,01
<i>Mathematiknote</i>	0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,04	-0,03
<i>Deutschnote</i>	-0,03	-0,02	-0,07	-0,02	-0,07	-0,08

MARKUS hat gefragt, wieviele Minuten Schülerinnen und Schüler im Durchschnitt täglich beim **Fernsehen oder Computerspielen** verbringen. Diese Angaben wurden in Zusammenhang mit den Mathematikleistungen gesetzt. In Tabelle 7 sind die einzelnen Korrelationen dargelegt. Sie sind jedoch alle um 0 herum, so daß kein linearer Zusammenhang zwischen TV- und Videokonsum und Computerspielen sowie der Mathematikleistung besteht. Es besteht auch kein nicht-linearer Zusammenhang zwischen den Daten – lediglich eine kleine Gruppe von weniger als 2,5% der Schülerinnen und Schüler, die mehr als 5 Stunden pro Tag konsumieren, haben eine (vergleichsweise kleine) Leistungseinbuße von weniger als 10%. Jedoch reicht diese Aussage nicht aus, denn wenn eine ganze Klasse viel Zeit mit TV- und Videokonsum sowie Computerspielen verbringt, sind größere Zusammenhänge erkennbar. In Tabelle 8 (Seite 23) im nächsten Kapitel gibt es Korrelationen, die nicht zu vernachlässigen sind.

Alle anderen erhobenen Größen sind im Rahmen dessen, was man erwarten kann – teilweise überlagern sich auch Effekte.

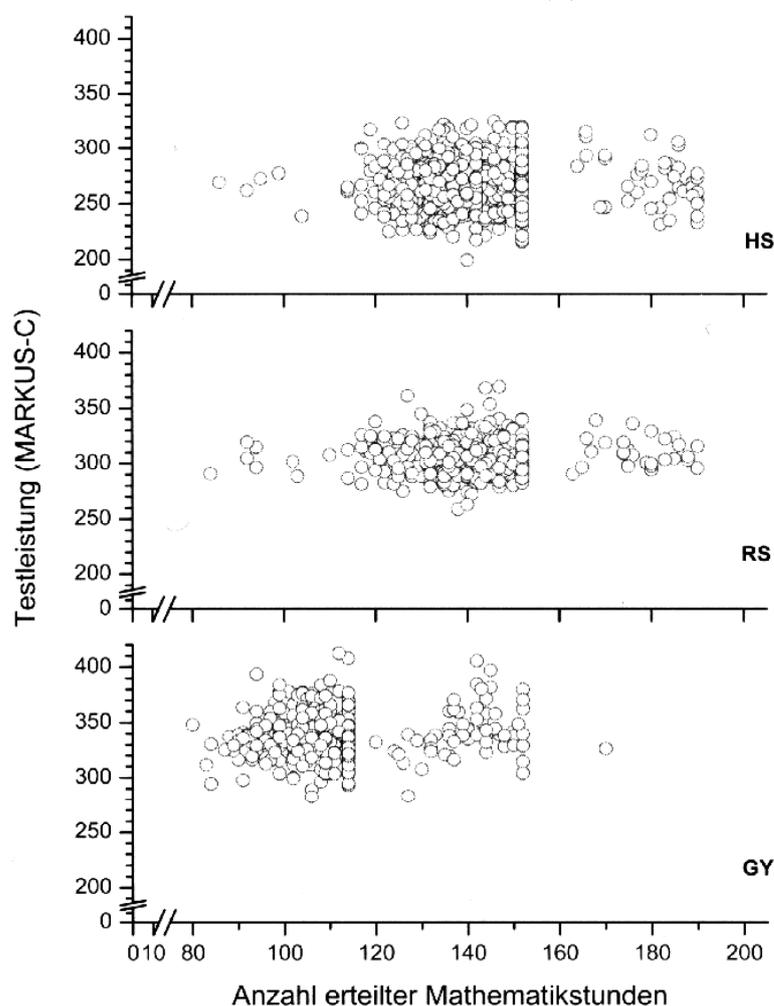
4.3 Schulischer Kontext

Im Gegensatz zum individuellen Kontext, auf den Lehrerinnen und Lehrer nur einen sehr geringen Einfluß haben, können sie den schulischen Kontext

¹⁸Am 26. April 2002 brachte ein ehemaliger Schüler des Erfurter Gutenberggymnasiums 18 Menschen um – der Schüler war im Besitz gewaltverherrlichender Computerspiele.

gut gestalten. Deshalb ist es natürlich interessant zu erfahren, was für einen Einfluß der schulische Kontext auf die Mathematikleistung der Schülerinnen und Schüler hat, und insbesondere, welche Komponenten von Schule sich besonders stark auswirken.

Abbildung 11: Anzahl der tatsächlich erteilten Mathematikstunden im Zusammenhang mit der Leistung auf Klassenebene (1)



Als erstes wird oftmals die **Menge des erteilten Unterrichts** genannt. Man ist der Meinung, daß wenn mehr Unterricht erteilt wird, automatisch die Leistung sich verbessern müsse – die Schülerinnen und Schüler hätten ja so mehr Gelegenheit, zu lernen, zu verstehen, zu üben. Daß dies zumindest in Deutschland nicht notwendigerweise so ist, bestätigt Abbildung 11. Hier ist jede in *MARKUS* getestete Klasse ein Punkt in der Graphik. Die auf-

getragenen Daten sind die tatsächlich erteilten Unterrichtsstunden: Wochenstundenzahl multipliziert mit der Anzahl der Wochen abzüglich aller Ausfälle durch Krankheit der Lehrkraft, Klassenfahrten oder Ferientage. Nebenbei verdeutlicht diese Graphik auch, daß sich die ausgefallenen Stunden auf Klassenebene in engen Grenzen halten. Daß in den Bildungsgängen Hauptschule und Realschule die meisten Klassen knapp unter 4 Stunden in der Woche und im Bildungsgang Gymnasium die meisten Klassen knapp unter 3 Stunden in der Woche liegen, liegt an den unterschiedlichen Rahmenrichtlinien für die Bildungsgänge. Deutlich erkennbar ist, daß es keinen Zusammenhang zwischen der Anzahl der tatsächlich erteilten Mathematikstunden und der Mathematikleistung gibt.

Tabelle 8: Anzahl der tatsächlich erteilten Mathematikstunden im Zusammenhang mit der Leistung auf Klassenebene (2)

Bildungsgang	Schulart	r	N
<i>GY</i>	<i>GY</i>	0,12	435
	<i>IGS</i>	-0,39	14
	<i>Total</i>	0,08	449
<i>RS</i>	<i>RS</i>	0,03	389
	<i>IGS</i>	-0,27	22
	<i>RegS</i>	-0,28	47
	<i>Total</i>	0,04	460
<i>HS</i>	<i>HS-G</i>	-0,06	483
	<i>HS-A</i>	0,11	244
	<i>IGS</i>	-0,24	24
	<i>RegS</i>	0,00	53
	<i>Total</i>	-0,03	806

ohne DOS wegen der geringen Klassenanzahl

Ein genaueres Bild vermittelt Tabelle 8. Sie bestätigt die Ergebnisse der Abbildung 11 auf der nächst-kleineren Ebene (wobei die Daten der Integrierten Gesamtschule und Realschule statistisch nicht absicherbar sind wegen der kleinen Stichprobe – die Duale Oberschule ist gar nicht erst aufgeführt, nicht zuletzt, weil dann die Anonymisierung gefährdet wäre). Die negativen Korrelationen der Integrierten Gesamtschule lassen sich dadurch erklären, daß eine bestimmte Integrierte Gesamtschule mit einer kleineren Wochenstundenzahl besser abschneidet als andere, andere negative Korrelationen (die ja eigentlich einen Zusammenhang nahelegen würden in der Form: „Je weniger Unterricht, desto besser“) lassen sich dadurch erklären, daß besonders schwachen Klassen zusätzlich Zeit geboten wird.

Tabelle 9: *Klassenzusammensetzung und Mathematikleistung*

<i>Bildungsgang</i>	<i>Alle</i>	<i>HS</i>	<i>RS</i>	<i>GY</i>
<i>Zahl der Klassen</i>	1785	863	467	455
<i>Merkmal</i>				
<i>Bildungsferne</i>	-0,77	-0,31	-0,08	-0,24
<i>Mädchenanteil</i>	0,18	-0,13	-0,08	-0,07
<i>Nicht-deutsche Sprache</i>	-0,41	-0,14	-0,14	-0,13
<i>Klassenwiederholung</i>	-0,06	-0,07	0,03	-0,03
<i>Alter</i>	-0,62	-0,30	-0,10	-0,08
<i>Fernsehkonsument</i>	-0,25	-0,09	-0,02	-0,20

Die **Zusammensetzung von Klassen** ist auch eine vieldiskutierte Einflußgröße im Zusammenhang mit der Leistung. Tabelle 9 stellt interessante Ergebnisse zusammen.

Besonders hervorhebenswert ist hierbei zum einen der **Fernsehkonsument**. Während auf individueller Ebene der Fernsehkonsum (siehe Seite 21) so gut wie keine Rolle spielt, gibt es eine eindeutige negative Korrelation auf Klassenebene. Auch ein hoher Anteil von Schülerinnen und Schülern, deren **Muttersprache nicht deutsch** ist, hat negative Auswirkungen auf die Mathematikleistung der Klasse.

Scheinbar unverständlich sind die Daten beim **Mädchenanteil**: sollte etwa ein hoher Mädchenanteil sich insgesamt positiv auf die Mathematikleistung auswirken, wo doch in jedem Bildungsgang ein hoher Mädchenanteil sich negativ auswirkt? Die Lösung liegt in der Verteilung der Mädchen auf die Bildungsgänge. Wohl aufgrund der im Vergleich zu den Jungen besseren Leistungen in Deutsch und anderen Sprachen ist der Mädchenanteil am Gymnasium höher als auf der Realschule und noch höher als auf der Hauptschule. Dieser scheinbar paradoxe Zusammenhang macht deutlich, daß das weitverbreitete Vorurteil, Mädchen seien einfach nicht für Mathematik begabt, auch auf solchen Beurteilungsfehlern beruhen können. Ein Blick auf die individuellen Daten zeigt, daß Mädchen einen Mittelwert von 298 bei einer Standardabweichung¹⁹ von 50,1 haben und Jungen einen Mittelwert von 303 bei einer Standardabweichung von 49,0 haben. Diese Unterschiede sind zwar statistisch signifikant²⁰, jedoch praktisch nicht bedeutsam²¹.

Genau andersherum verhält es sich beim Anteil von Schülerinnen und Schülern, deren **Muttersprache nicht deutsch** ist: sie sind vermehrt auf

¹⁹Standardabweichung: siehe Glossar

²⁰statistisch signifikant: siehe Glossar

²¹praktisch bedeutsam: siehe Glossar

der Hauptschule zu finden (siehe auch Abbildung 8 auf Seite 19), so daß sich die Korrelation von um -0,14 in den einzelnen Bildungsgängen auf -0.41 insgesamt verstärkt.

Tabelle 10: *Erklärungsstärke des Kontextes*

<i>Merkmal</i>	R^2 (zusätzl.) $\times 100$	R^2 (insg.) $\times 100$
<i>Insgesamt</i>		
Bildungsferne	59,23%	59,23%
Altersniveau	3,62%	62,85%
Mädchenanteil	0,15%	63,00%
Nicht-deutsche Sprache	0,04%	63,04%
<i>GY</i>		
Bildungsferne	6,58%	6,58%
Nicht-deutsche Sprache	1,88%	8,47%
Fernsehkonsum	1,16%	9,63%
Mädchenanteil	0,46%	10,08%
<i>RS</i>		
Nicht-deutsche Sprache	1,91%	1,91%
Mädchenanteil	0,71%	2,62%
Altersniveau	0,46%	3,08%
<i>HS</i>		
Bildungsferne	9,47%	9,47%
Altersniveau	4,70%	14,17%
Mädchenanteil	0,83%	15,00%
Fernsehkonsum	0,40%	15,40%

Die **Gründe für unterschiedliche Leistungen** sind nach Tabelle 10 vor allem im familiären Umfeld zu suchen. Die Bildungsnähe bzw. -ferne alleine macht fast 60% der Leistungsunterschiede in der Mathematik aus. Diese schlagen sich allerdings sehr stark in der Wahl des Bildungsganges nieder – Abbildung 5 (siehe Seite 14) zeigt auf, daß die Schulart 38,2% der Leistungsunterschiede erklärt. Innerhalb der einzelnen Bildungsgänge hat der Kontext dann kaum noch Einfluß.

Tabelle 11: *Klassengröße und Mathematikleistung*

	<i>HS</i>	<i>RS</i>	<i>GY</i>
<i>Klassengröße</i>	0,01	-0,13	-0,07

Tabelle 12: *Subjektive Belastung der Lehrerinnen und Lehrer und Klassengröße*

<i>Schulart</i>	<i>insgesamt</i>	<i>Geschlecht</i>		<i>Alter</i>	
		<i>weiblich</i>	<i>männlich</i>	<i>unter 50</i>	<i>über 50</i>
<i>GY</i>	0,07	0,05	0,07	0,05	0,08
<i>RS</i>	0,17	0,15	0,20	0,10	0,27
<i>HS</i>	0,09	0,08	0,08	0,04	0,13

(nur teilweise signifikant)

Die Zusammenhänge zwischen der **Klassengröße und der Mathematikleistung** werden oft diskutiert. Tabelle 11 jedoch zeigt auf, daß zwischen der Klassengröße und der Mathematikleistung keine besonderen Zusammenhänge existieren. Daß dies komplett irrelevant sei, ist genauso falsch – die Korrelation zwischen der subjektiven Belastung von Lehrerinnen und Lehrern und der Klassengröße ist zwar klein jedoch durchweg positiv, wie Tabelle 12 zeigt. Gerade die staatliche Fürsorgepflicht sollte in diesem Zusammenhang nicht aus den Augen verloren werden.

5 Unterricht

Besonders interessant für angehende und praktizierende Lehrerinnen und Lehrer ist die Frage nach dem Unterricht: „Was für Auswirkungen hat Unterricht, was kann dazu beitragen, die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu verbessern?“. Diesen Bereich kann der Lehrer selber gestalten.

Wichtige Ergebnisse sind:

- Bestimmte pädagogische Konzepte wie anspruchsvolles Üben sind relativ weit verbreitet. Andere pädagogische Konzepte, die allgemein als wichtig angesehen werden, wie gemeinsam vorbereiteter bzw. durchgeführter Unterricht kommen noch sehr wenig vor.
- Große Anstrengungsbereitschaft, ein hohes Anspruchsniveau sowie eine gute Klassenführung (Disziplin!) und eine gute Aufgabenkultur zeichnen Klassen aus, die trotz schlechter Vorbedingungen gut abschneiden.
- Ähnliche Ergebnisse stellen sich dar, wenn man Korrelationen²² zwischen verschiedenen Unterrichtsmerkmalen und der Mathematikleistung der Schülerinnen und Schüler betrachtet: Klassenführung, Unterrichtserschwerisse, Unterrichtsqualität, anspruchsvolle Üben (Aufgabenkultur) und Lernklima allgemein haben Auswirkungen im negativen wie im positiven Sinne auf die Mathematikleistung.

5.1 Überblick über Kategorien und Determinanten von Unterricht

Auch in diesem Kapitel soll am Anfang ein kleiner theoretischer Überblick stehen, der helfen soll, die erhobenen Daten einzuordnen und zu verstehen, warum *MARKUS* gerade diese Bereiche erhoben hat.

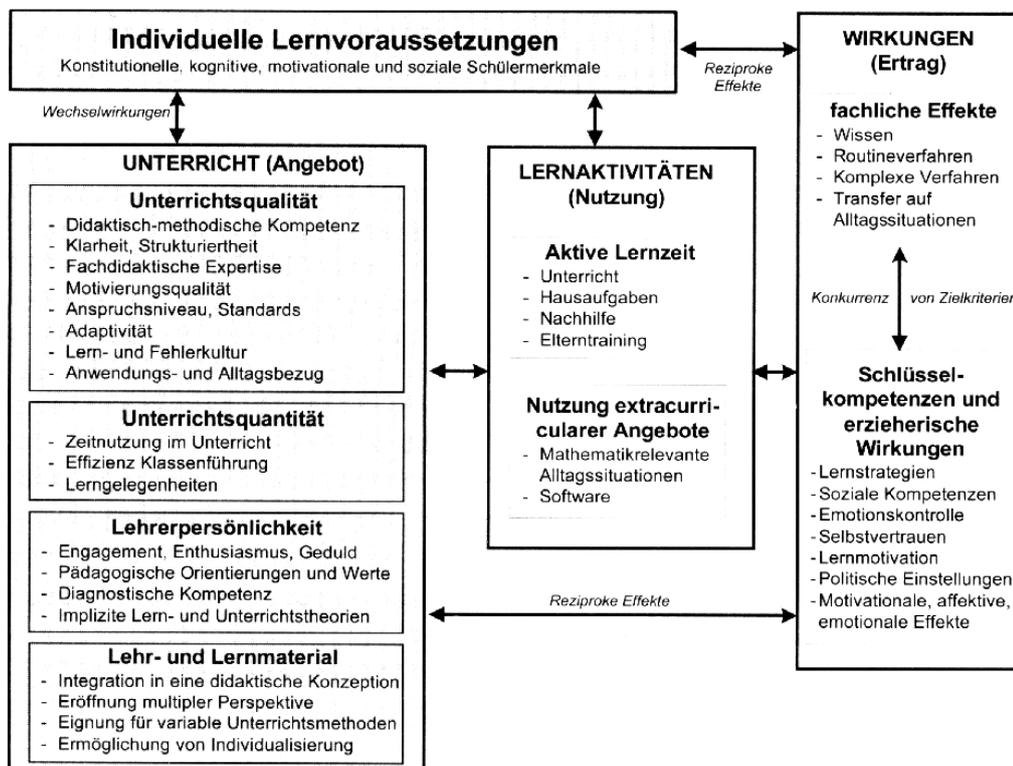
Abbildung 12 ist ein solches Modell. Wenn man es in Zusammenhang mit dem Modell der schulischen und familiären Sozialisation aus dem letzten Kapitel (Abbildung 6 auf Seite 6) setzen möchte, so stellt dies den oberen Bereich dar.

Aus diesem Modell heraus wurden folgende Bereiche in *MARKUS* erhoben:

- Aufgabenkultur (S73, S74, S77)
- Strukturierung (S71, S72)

²²Korrelation: siehe Glossar

Abbildung 12: Modell von Unterricht



- Leistungserwartung (S36, S37, L2.3)
- Motivierung (S32, S34, S35)
- Relevanz von Mathematik (S75, S76)
- Schülerorientierung (S29, S33, S38, S39)
- Klassenführung (S28, S51-54)
- Zeit für Reflexion (S30, S31, S80)
- Freiheitsspielräume für Schülerinnen und Schüler (S47, S48, L2.5)
- Kleingruppenarbeit (S55, S56, L2.4.1,5,6)
- Anspruchsvolles Üben (L2.7.4-12)
- Methodenvielfalt (L2.4)
- Leistungsdifferenzierung (L2.6)

- Unterrichtserschwerende Faktoren (L3)

Die in Klammern hinter den einzelnen Bereichen stehenden Kürzel stehen für die sich darauf beziehenden Fragen in den Fragebögen: S ist der Schülerfragebogen²³ und L der Lehrerfragebogen²⁴.

5.2 Unterricht aus Sicht der Beteiligten

Bevor es an die wirklich interessanten Ergebnisse im nächsten Unterkapitel zu den Auswirkungen von Unterricht geht noch einige Rohdaten, um die Ergebnisse besser einordnen zu können, auch wenn diese an sich schon interessant sind.

Tabelle 13: *Schülerangaben*

	<i>Mittelwert</i>	<i>Standardabweichung</i>
<i>Unterrichtsqualität insgesamt</i>	1,79	0,38
<i>Aufgabenkultur</i>	1,87	0,33
<i>Strukturierung</i>	1,74	0,37
<i>Leistungserwartung</i>	2,06	0,37
<i>Motivierung</i>	1,54	0,52
<i>Schülerorientierung</i>	1,75	0,51
<i>Relevanz von Mathematik</i>	1,70	0,55
<i>Klassenführung</i>	1,64	0,35
<i>Zeit für Reflexion</i>	1,43	0,34
<i>Freiheitsspielräume</i>	0,94	0,37
<i>Kleingruppenarbeit</i>	1,09	0,44

(Wertebereich 0-3)

Was liegt näher, als die „Kunden“ selbst, die **Schülerinnen und Schüler** zu befragen? Tabelle 13 zeichnet ein durchweg positives Bild von Unterricht. Bis auf die letzten drei Angaben sind alle Werte durchweg über dem theoretischen Mittel von 1,50, auch die Standardabweichungen²⁵ sind erstaunlich klein. Daß in den Bereichen „Zeit für Reflexion“, „Freiheitsspielräume“ und „Kleingruppenarbeit“ niedrige Werte erzielt wurden, liegt vielleicht daran, daß Schülerinnen und Schüler es sich wünschen, daß diese Formen des Unterrichts mehr vorkommen.

²³http://www-user.rhrk.uni-kl.de/~zentrum/markus/markus_SchuelerFB.pdf

²⁴http://www-user.rhrk.uni-kl.de/~zentrum/markus/markus_LehrerFB.pdf

²⁵Standardabweichung: siehe Glossar

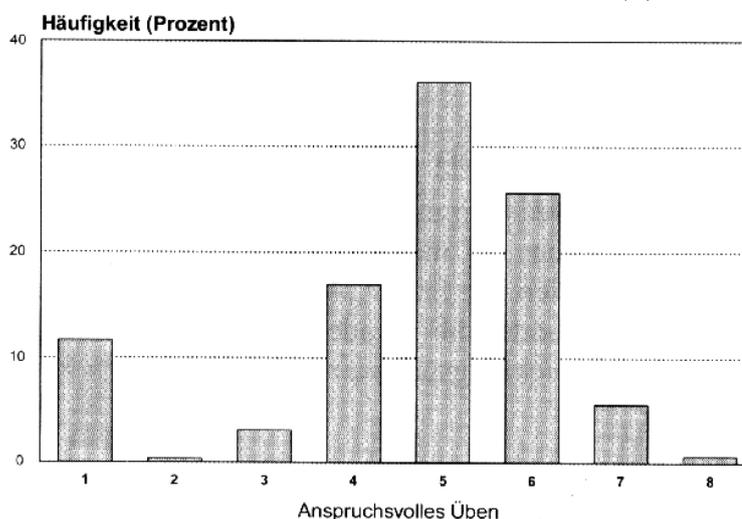
Tabelle 14: Lehrerangaben

	<i>Theoret. Bereich</i>	<i>Mittelwert</i>	<i>Standardabweichung</i>
<i>Methodenvielfalt</i>	0-100	25,00	18,00
<i>Anspruchsvolles Üben</i>	0-4	2,32	0,51
<i>Schülermitbestimmung</i>	0-4	0,99	0,58
<i>Leistungsdifferenzierung</i>	0-4	1,76	0,64
<i>Unterrichterschwerende Faktoren</i>	0-3	0,84	0,41

Ein anderes Bild bieten die **Lehrerangaben** in Tabelle 14. Die Methodenvielfalt ist schief verteilt: der größte Teil der Lehrkräfte realisiert nur wenige alternative Methoden, ein kleiner Teil setzt mehrere verschiedene ein und nur verschwindend wenige setzen so gut wie alle verschiedenen Methoden ein. Allerdings muß man dazu sagen, daß Methodenvielfalt alleine keinen guten Unterricht ausmacht.

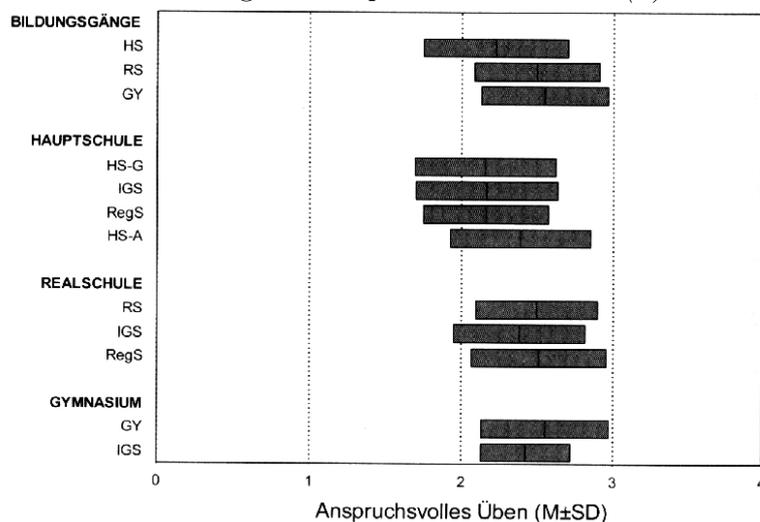
Positiv ist, daß unterrichterschwerende Faktoren auch nicht weit verbreitet sind, ein Mittelwert von 0,84 bei einem theoretischen Bereich von 0-3 ist erstaunlich. Das anspruchsvolle Üben ist weit verbreitet, weswegen eine genauere Betrachtung dieses Bereiches interessant ist.

Abbildung 13: Anspruchsvolles Üben (1)

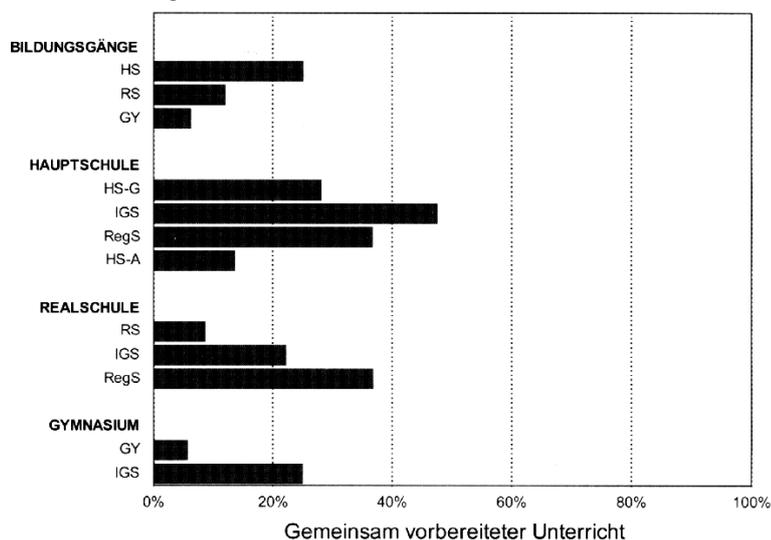


In Abbildung 13 wird deutlich, daß viele Lehrer relativ viel **anspruchsvolles Üben** praktizieren, aber immerhin ein Anteil von über 10% so gut wie gar kein anspruchsvolles Üben in ihren Unterricht einfügen.

Auf den verschiedenen Bildungsgängen und Schularten betrachtet zeigt sich, daß Gymnasium und Realschule mehr anspruchsvoll üben als die Haupt-

Abbildung 14: *Anspruchsvolles Üben (2)*

schule. Ansonsten sind keine allgemeinen Trends feststellbar, die Bereiche überschneiden sich deutlich, wie in Abbildung 14 deutlich wird.

Abbildung 15: *Gemeinsam vorbereiteter Unterricht*

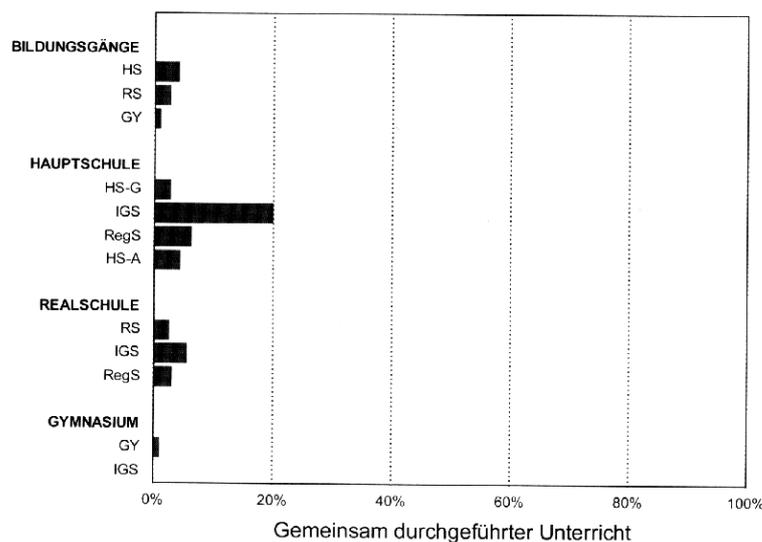
Was im Rahmen von PISA²⁶ und TIMSS²⁷ für förderlich gehalten

²⁶PISA = Programme For International Student Assessment, siehe auch <http://www.pisa.oecd.org/>

²⁷TIMSS = Third International Mathematics and Science Study, siehe auch <http://timss.bc.edu/>

wird, nämlich eine **gemeinsame Vorbereitung von Unterricht**, ist in Rheinland-Pfalz nicht weit verbreitet, wie Abbildung 15 zeigt. Lediglich in integrierten Systemen (Integrierte Gesamtschule, Regionale Schule) und eher in den unteren Bildungsgängen wird manchmal gemeinsam Unterricht vorbereitet. Man muß sich hierbei vor Augen führen, daß gefragt wurde, ob überhaupt gemeinsam Unterricht vorbereitet wurde – von der Menge und Intensität ist hier noch nichts gesagt.

Abbildung 16: *Gemeinsam durchgeführter Unterricht*



Bei **gemeinsam durchgeführten Unterricht** sieht es noch viel extremer aus. Abbildung 16 zeigt ein düsteres Bild. Die einzige Schule, von der man sagen kann, daß es wirklich mehr als zufällig vorkommt, ist die Integrierte Gesamtschule, und dort interessanterweise auch nur im Bildungsgang Hauptschule und Realschule.

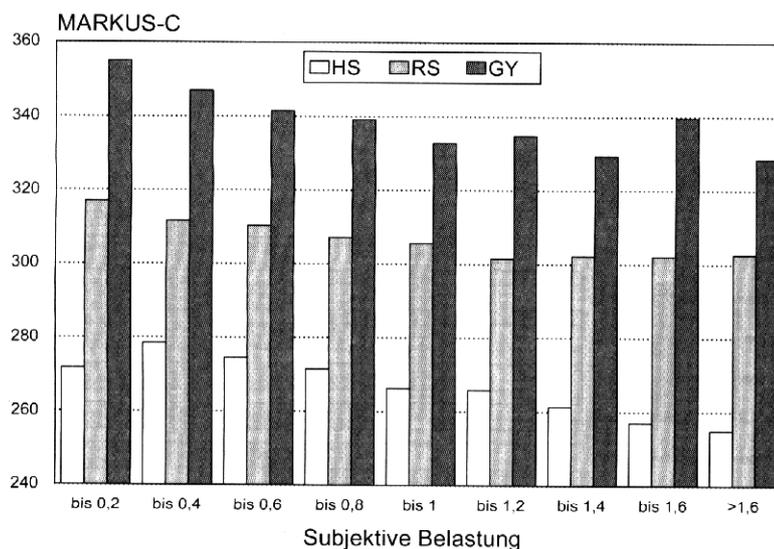
All diese Angaben zum gemeinsam vorbereiteten bzw. durchgeführten Unterricht weist darauf hin, daß in Deutschland noch einiges getan werden muß, da gerade dies als erfolgsversprechend angesehen wird.

5.3 Auswirkungen von Unterricht

In diesem Unterkapitel wird die für zukünftige und praktizierende Lehrerinnen und Lehrer entscheidende Frage gestellt: inwieweit hängen verschiedene Unterrichtspraktiken und -zusammenhänge mit der Leistung von Schülerinnen und Schülern zusammen? Hauptsächlich wird diese Frage mit korrelativen Zusammenhängen beantwortet, aber auch, indem man sich mal die (im

positiven wie im negativen Sinne) Spitzengruppen betrachtet und ihre charakteristischen Eigenschaften miteinander vergleicht.

Abbildung 17: *Subjektive Belastung der Lehrerinnen und Lehrer im Zusammenhang mit der Mathematikleistung der Schülerinnen und Schüler*



Wie in Tabelle 12 (Seite 26) gesehen, hängt die Klassengröße ein wenig mit der **subjektiven Belastung von Lehrerinnen und Lehrern** zusammen. Ist dieses nur für Lehrerinnen und Lehrer interessant, oder wirkt sich dies wiederum auf die Leistung von Schülerinnen und Schülern (eventuell auch über die Pause zwischen zwei Klassen hinweg) aus? Abbildung 17 zeigt in allen drei Bildungsgängen einen klaren Zusammenhang zwischen diesen beiden Daten auf. Allerdings ist diese Graphik ein wenig irreführend: sie legt einen kausalen Zusammenhang nahe: je subjektiver die Lehrerinnen und Lehrer belastet sind, desto schlechter ist die Mathematikleistung der Schülerinnen und Schüler. Ein umgekehrter Zusammenhang (je schlechter die Schülerinnen und Schüler, desto größer ist die subjektive Belastung der Lehrkräfte) ist jedoch genauso denkbar.

Zur Abbildung 18 ist einiges zu erklären, daß man sie verstehen kann. Man kann aufgrund der statistischen Daten, die nicht beeinflussbar sind (wie Sprachherkunft, Kontext, ...) für jede Klasse eine zu erwartende durchschnittliche Mathematikleistung errechnen. Wenn man die Klassen nach dieser zu erwartenden durchschnittlichen Mathematikleistung sortiert und gleichzeitig die tatsächlich erreichte durchschnittliche Mathematikleistung aufträgt, gibt es eine Graphik wie in Abbildung 19, wo dies für die gymnasialen Klassen getan ist. Interessant ist jetzt zu wissen, **was die Klassen mit**

Abbildung 18: *Differenzen zwischen den Unterrichtsprofilen der 20 erwartungswidrig erfolgreichen und denen der 20 erwartungswidrig nicht erfolgreichen gymnasialen Klassen*

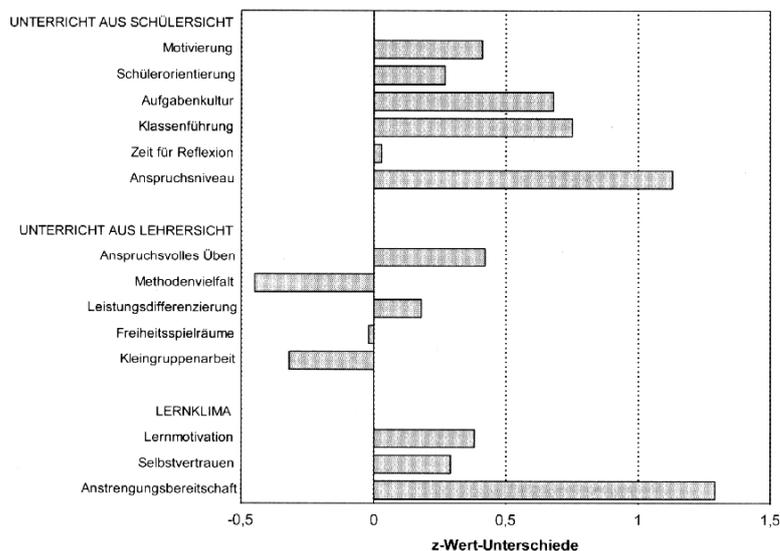
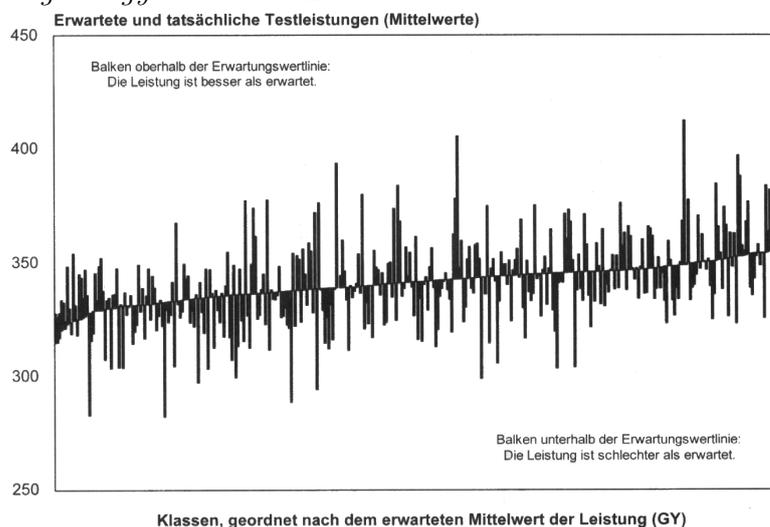


Abbildung 19: *Erwartete und tatsächlich erreichte durchschnittliche Mathematikleistung der gymnasialen Klassen*



den größten Unterschieden zwischen den erwarteten und tatsächlich erreichten durchschnittlichen Mathematikleistungen ausmacht – im negativen wie im positiven Sinne. Diese Unterschiede werden dargestellt, indem die Durchschnitte der 20 Klassen mit dem größten Unterschied in po-

sitiver und der 20 Klassen mit dem größten Unterschied in negativer Hinsicht vergleicht. Zur besseren Vergleichbarkeit sind die Daten z-standardisiert, das heißt, der Mittelwert²⁸ ist 0, die Standardabweichung 1.

Konkret auf Abbildung 18 bezogen heißt das, daß Anstrengungsbereitschaft und Anspruchsniveau über eine Standardabweichung mehr bei erfolgreichen Klassen vorhanden ist. Man kann auch sagen, daß ein hohes Anspruchsniveau und Anstrengungsbereitschaft, vielleicht noch gepaart mit guter Klassenführung und einer hohen Aufgabenkultur eine Klasse besonders erfolgreich macht – wobei besonders wichtig ist sich vor Augen zu führen, daß dies nicht bedeutet, daß der Durchschnitt der Mathematikleistungen in der Klasse an der Spitze liegen muß, sondern daß die Klasse, hätte sie einen Unterricht genossen, der dies nicht bietet, viel schlechter abgeschnitten hätte.

Umgekehrt heißt es aber auch, daß Methodenvielfalt und Kleingruppenarbeit besonders bei den schlechtesten Klassen ausgeprägt ist. Dies allein jedoch heißt nicht, daß Methodenvielfalt und Kleingruppenarbeit schlecht ist, sondern es kann auch bedeuten, daß Lehrerinnen und Lehrer dieses besonders bei (aus ihrer Sicht) schlechten Klassen verbreitet einsetzen, um die Schülerinnen und Schüler zu mehr Leistung zu animieren.

Weitere Zusammenhänge – was man machen kann, um die Leistung einer Klasse zu verbessern – können mit *MARKUS* allerdings nicht herausgefunden werden, man müßte mehrere Tests an den gleichen Klassen zu unterschiedlichen Zeiten durchführen, um zu sehen, inwiefern man die Unterschiede zwischen der erwarteten Mathematikleistung und der tatsächlichen Mathematikleistung vergrößern bzw. verkleinern kann. Dazu eignet sich jedoch keine Gesamterhebung sondern kleiner Studien.

Als Abschluß dieses Kapitels sollen noch die **Korrelationen zwischen den verschiedenen Merkmalen von Unterricht und den Mathematikleistungen** sowie der Motivation der Schülerinnen und Schüler dargestellt werden. Tabelle 15 stellt alle diese Korrelationen dar.

Bei diesen Korrelationen sind besonders wichtig und hervorhebenswert: die Klassenführung, die Unterrichtserschwerisse, die Unterrichtsqualität, das anspruchsvolle Üben (Aufgabenkultur) und das Lernklima allgemein. Diese Ergebnisse decken sich, wenn auch mit etwas unterschiedlichen Schwerpunkten, mit denen der obigen Differenzanalyse.

²⁸Mittelwert: siehe Glossar

Tabelle 15: Korrelationen zwischen Merkmalen von Unterricht und Mathematikleistung sowie Motivation

	<i>Leistung</i>			<i>Motivation</i>		
	<i>HS</i>	<i>RS</i>	<i>GY</i>	<i>HS</i>	<i>RS</i>	<i>GY</i>
<i>Anzahl Klassen</i>	829	466	450	829	466	450
<i>Schülerangaben zum Unterricht</i>						
<i>Unterrichtsqualität</i>	0,15	0,20	0,19	0,60	0,60	0,57
<i>Klassenführung</i>	0,33	0,24	0,21	0,48	0,52	0,43
<i>Anspruchsniveau</i>	-0,03	0,16	0,18	0,14	0,16	0,02
<i>Zeit für Reflexion</i>	0,00	0,02	0,12	0,15	0,31	0,38
<i>Lehrerangaben zum Unterricht</i>						
<i>Anspruchsvolles & Üben</i>	0,13	0,20	0,10	0,02	0,17	0,04
<i>Kleingruppenarbeit</i>	-0,04	-0,02	0,00	0,32	0,40	0,25
<i>Methodenvielfalt</i>	0,07	0,03	-0,08	0,10	0,25	0,14
<i>Freiheitsspielräume & für Schüler</i>	-0,02	-0,06	-0,07	-0,03	0,16	0,12
<i>Leistungs- & differenzierung</i>	-0,03	0,00	0,20	0,08	0,23	0,14
<i>Unterrichts- & erschwerisse</i>	-0,30	-0,21	-0,25	-0,03	-0,11	-0,08
<i>Lernklima</i>						
<i>Lernmotivation</i>	0,14	0,15	0,17			
<i>Selbstvertrauen</i>	0,33	0,10	0,24			
<i>Anstrengungs- & bereitschaft</i>	0,15	0,20	0,20			

6 Rückblick: Ist *MARKUS* nur eine normale Bildungsstudie?

Wenn schon so gefragt wird, ist schon klar, daß *MARKUS* mehr als eine normale Bildungsstudie ist. Nun muß nur noch beantwortet werden, was *MARKUS* so besonders hervorhebenswert macht. Dies sind nach meiner Meinung drei wichtige Punkte.

Zum ersten ist *MARKUS* eine Bildungsstudie, die ein Flächenbundesland in Deutschland nicht nur in einer Stichprobe sondern in einer Gesamterhebung bearbeitet. Fragen der Repräsentativität stellen sich nicht mehr, die Ergebnisse sind schnell aufgrund der hohen Teilnehmerzahlen statistisch signifikant²⁹ und praktisch bedeutsam³⁰. Durch die TIMSS-Aufgaben wird zudem die Bedeutung von TIMSS und anderen Bildungsstudien (wie PISA) aufgewertet.

Zum zweiten sind die Untersuchungen zum Kontext sehr interessant – oft diskutierte Fragestellungen werden noch einmal untersucht und interessante Ergebnisse herausgefunden, z.B. zu den Themen Ausländeranteil, TV- und Videokonsum, und Anzahl der Unterrichtsstunden.

Zuletzt sind die Untersuchungen zum Unterricht und dessen Auswirkungen auf die Mathematikleistung und Motivation der Schülerinnen und Schüler wichtig: daß gerade ein hohes Anspruchsniveau, eine gute Klassenführung und eine gute Aufgabenkultur Klassen, die unerwartet gut abschneiden, zu besseren Leistungen verhilft, ist nicht unbedingt weit verbreitet. Diese und die anderen Ergebnisse geben wichtige Hinweise, auf was man als Lehrer in der Schule zu achten hat, um eine erfolgreiche Klasse zu haben.

²⁹statistisch signifikant: siehe Glossar

³⁰praktisch bedeutsam: siehe Glossar

Glossar

Erklärungsanteil, Erklärungsstärke: Der Erklärungsanteil, oder die erklärte Varianz³¹ ist derjenige prozentuale Anteil der Varianz der Werte einer Variablen x , der aufgrund der Werte der Variablen y erklärbar sind. Das bedeutet, daß der Erklärungsanteil einer bestimmten Größe y zu $z\%$ an dem gemessenen Wert x „verantwortlich“ ist.

Korrelation: Eine Korrelation ist ein statistisches Maß für die Stärke eines linearen Zusammenhangs zwischen zwei Größen. Die Werte einer Korrelation x können zwischen -1 und 1 liegen, wobei die Höhe des Betrages der Korrelation die Stärke der Korrelation bezeichnet: ist $|x| < 0,2$, so ist die Korrelation gering, ist $0,2 \leq |x| < 0,4$, so ist die Korrelation mäßig und ist $0,4 \leq |x|$, so ist die Korrelation groß. Positive Werte bezeichnen die Stärke eines linearen Zusammenhangs vom Typ: je mehr, desto mehr; negative Werte bezeichnen die Stärke eines linearen Zusammenhangs vom Typ: je mehr, desto weniger.

Mittelwert: Der Mittelwert ist ein durchschnittlicher Wert mehrerer Daten. Meist ist mit dem Mittelwert das arithmetische Mittel gemeint, das man bekommt, wenn man alle Daten aufsummiert und durch die Anzahl der Daten teilt.

praktisch bedeutsam, Effekt: Die Effektstärke ist ein Maß für die praktische Bedeutsamkeit eines Maßes. Das Maß ω^2 (das hier oft verwendet wird) ist unabhängig von der Größe der Stichprobe. Werte von 0,01 gelten als klein, 0,06 als mittel und 0,14 als groß.

Standardabweichung: Bei Normalverteilung umfassen Mittelwert ± 1 Standardabweichung 68,2% der Fälle, Mittelwert ± 2 Standardabweichungen 95,4% aller Fälle.

statistisch signifikant: Ein Ergebnis ist statistisch signifikant, wenn die Irrtumswahrscheinlichkeit gering ist (im Falle eines t-Tests $< 5\%$).

Literatur

- [1] Helmke, A. & Jäger, R. S. (Hrsg.): *Das Projekt MARKUS. Mathematik-Gesamterhebung in Rheinland-Pfalz: Kompetenzen, Unterrichtsmerkmale, Schulkontext*, Landau, 2002.

³¹Die Varianz entspricht dem Quadrat der Standardabweichung

- [2] R. S. Jäger & L. Balzer: *MARKUS und TIMSS – ein Vergleich*, [http://www-user.rhrk.uni-kl.de/~balzer/download/EP2001-15\(4\)_jaeger-balzer.pdf](http://www-user.rhrk.uni-kl.de/~balzer/download/EP2001-15(4)_jaeger-balzer.pdf), 2001.